

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-270160

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
H 0 5 B 6/12	3 0 8	H 0 5 B 6/12 3 0 8
	3 1 1	3 1 1
A 4 7 J 27/00	1 0 3	A 4 7 J 27/00 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-68181

(22)出願日 平成9年(1997)3月21日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71)出願人 000176866

三菱電機ホーム機器株式会社

埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

(72)発明者 福田 興司

埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 熊田 泰治

埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

三菱電機ホーム機器株式会社内

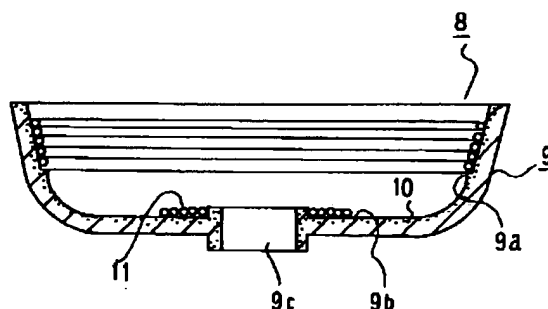
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 誘導加熱コイル装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 従来の誘導加熱コイル装置は、コイルケースの耐熱性合成樹脂材の中に充分量の磁性粉末を混合させる必要があったため、磁性粉末の量の増大に伴いコイルケースが脆くなり、取り扱いにくいという問題、また加工コストが高いという問題があった。

【解決手段】 誘導加熱用コイル11を載置するコイルケース9を成形する金型の雄型16または雌型18に磁石17を内蔵し、金型内に磁性粉末10を混合した溶融耐熱性樹脂を充填した際に、磁性粉末10が磁石により吸引され、コイルケース9の一方の面に偏在するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイルを載置するコイルケースとを備え、前記コイルケースの前記コイルの載置面側またはその反対の面側に前記磁性粉末が偏在していることを特徴とする誘導加熱コイル装置。

【請求項2】 磁性粉末が誘導加熱用のコイルに対向する部分に偏在していることを特徴とする請求項1記載の誘導加熱コイル装置。

【請求項3】 誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなるコイルケースとを備え、前記コイルと前記コイルケースとは一体成形され、前記コイルの表面が前記コイルケースの表面に露出していることを特徴とする誘導加熱コイル装置。

【請求項4】 磁性粉末がコイルケースのコイルが設けられていない側の表面に偏在していることを特徴とする請求項3記載の誘導加熱コイル装置。

【請求項5】 誘導加熱コイルを一体成形した非磁性の耐熱性樹脂からなるコイル保持体と、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイル保持体を一体成形したコイルケースとを備えた誘導加熱コイル装置。

【請求項6】 誘導加熱用のコイルと、このコイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型または雌型に磁石を内蔵した金型に磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を充填し、この耐熱性樹脂を冷却固化して前記コイルケースを成形し、成形されたコイルケースに前記コイルを載置することを特徴とする誘導加熱コイル装置の製造方法。

【請求項7】 誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置のコイルケース製造装置であって、重合時に前記コイルケースと同一形状のキャビティを形成する雄型と雌型とを備え、前記雄型または前記雌型に前記キャビティに沿って磁石を内蔵したことを特徴とする誘導加熱コイル装置のコイルケース製造装置。

【請求項8】 誘導加熱用のコイルと、このコイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型または雌型に前記コイルと同一の疑似誘導加熱コイルを内蔵した金型に磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を充填するとともに、充填時に前記疑似誘導加熱コイルに通電し、充填された耐熱性樹脂を冷却固化して前記コイルケースを成形し、成形されたコイルケースに前記コイルを載置することを特徴とする誘導加熱コイル装置の製造方法。

【請求項9】 誘導加熱用のコイルと耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなるコイルケースとを備えた誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型と雌型からなる金型の前記雄型に予め前記コイルを取り付け、磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を前記金型に充填し、前

記コイルと前記コイルケースとを一体成形することを特徴とする誘導加熱コイル装置の製造方法。

【請求項10】 雄型に凹部を形成し、この凹部にコイルを取り付けることを特徴とする請求項9記載の誘導加熱コイル装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誘導加熱式電気炊飯器などに使用される誘導加熱コイル装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電気炊飯器は、おいしいご飯を炊飯する目的で、加熱源として誘導加熱方式を取入れたものが提案されてきている。図30、図31は、実開平2-106134号に示された従来の電気炊飯器に用いる誘導加熱コイル装置である。

【0003】図において、41は、電気炊飯器の本体内部に備えられ、磁性体を有し熱伝導性良好な材料で構成された炊飯用内鍋（図示せず）を誘導加熱する鍋底形状を有する誘導加熱コイル装置、42はこの装置41を構成し、耐熱性合成樹脂と高磁性体の例えばフェライト粉末などの磁性粉末43とを混合して成形加工された鍋底形状のコイルケース、42aはこのコイルケース42の側壁部内面に形成したコイル載置部、42bは同じく底壁部内面に形成したコイル載置部、42cはコイルケース42の底壁部中央に設けた内鍋温度検知用に設けられた温度センサー（図示せず）挿入用開口部である。

【0004】44は図31に示すように、銅線などの線材を適宜条数渦巻状に巻回した外周側コイル部44aと内周側コイル部44bとで構成される誘導加熱コイルで、外周側コイル部44aが前記コイルケース42の側壁部内面に形成したコイル載置部42aに、内周側コイル部44bが底壁部内面に形成したコイル載置部42bにそれぞれ載置される。

【0005】このように構成された誘導加熱式電気炊飯器などに使用される従来の誘導加熱コイル装置41は、電源を投入し、誘導加熱コイル44に通電すると、誘導加熱コイル44に高周波電源が加わり、磁力が発生し、誘導加熱コイル装置41の上部に載置された炊飯用内鍋（図示せず）に渦電流によるジュール熱が発生し、内鍋の磁性体部が発熱し内鍋全体が加熱される。

【0006】この時、磁性粉末43を混入したコイルケース42自体が磁気シールド装置として機能することにより、内鍋以外の外部への磁気漏洩は阻止される。従って内鍋に効率よく磁力が伝播するので、加熱損出が少なくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような誘導加熱式電気炊飯器などに使用される従来の誘導加熱コイル装置は、コイルケース42が磁気シールド装置として充分

な機能を発揮するためには、耐熱性合成樹脂材の中に充分量の磁性粉末を混合させる必要があった。従って、コイルケース42の成形加工時、溶融樹脂は金属粉（磁性粉末）の充填量が多量なので成形金型の材質の選択が難しく、しかも樹脂の流入速度が遅く成形時間が増大するなど、何れも加工コストが高くなるという問題が発生していた。

【0008】また金属粉（磁性粉末）の充填量の増大に伴い、コイルケースが脆くなり、コイルケースの金型内からの取り出し、誘導加熱コイルの組立てや、誘導加熱コイル装置の炊飯器本体への取り付けなどに際し、取り扱いに十分注意しないと、亀裂、破損などを招くという問題も発生していた。

【0009】本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、製造性と取扱い性に優れ、安価に構成でき、しかも少量の磁性材で磁気シールド性能の高い誘導加熱コイル装置を得ること、またその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る誘導加熱コイル装置は、誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイルを載置するコイルケースとを備え、前記コイルケースの前記コイルの載置面側またはその反対の面側に前記磁性粉末を偏在させたものである。

【0011】第2の発明に係る誘導加熱コイル装置は、第1の発明において、磁性粉末を誘導加熱用のコイルに対向する部分に偏在させたものである。

【0012】第3の発明に係る誘導加熱コイル装置は、誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなりコイルケースとを備え、前記コイルと前記コイルケースとは一体成形され、前記コイルの表面を前記コイルケースの表面に露出させたものである。

【0013】第4の発明に係る誘導加熱コイル装置は、第3の発明において、磁性粉末をコイルケースのコイルが設けられていない側の表面に偏在させたものである。

【0014】第5の発明に係る誘導加熱コイル装置は、誘導加熱コイルを一体成形した非磁性の耐熱性樹脂からなりコイル保持体と、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイル保持体を一体成形したコイルケースとを備えたものである。

【0015】第6の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法は、誘導加熱用のコイルと、このコイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型または雌型に磁石を内蔵した金型に磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を充填し、この耐熱性樹脂を冷却固化して前記コイルケースを成形し、成形されたコイルケースに前記コイルを載置するものである。

【0016】第7の発明に係る誘導加熱コイル装置の

イルケース製造装置は、誘導加熱用のコイルと、耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなり前記コイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置のコイルケース製造装置であって、重合時に前記コイルケースと同一形状のキャビティを形成する雄型と雌型とを備え、前記雄型または前記雌型に前記キャビティに沿って磁石を内蔵したものである。

【0017】第8の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法は、誘導加熱用のコイルと、このコイルを載置するコイルケースとからなる誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型または雌型に前記コイルと同一の疑似誘導加熱コイルを内蔵した金型に磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を充填するとともに、充填時に前記疑似誘導加熱コイルに通電し、充填された耐熱性樹脂を冷却固化して前記コイルケースを成形し、成形されたコイルケースに前記コイルを載置するものである。

【0018】第9の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法は、誘導加熱用のコイルと耐熱性樹脂及び磁性粉末の混合材料からなりコイルケースとを備えた誘導加熱コイル装置の製造方法であって、雄型と雌型とからなり金型の前記雄型に予め前記コイルを取り付け、磁性粉末が混合された溶融耐熱性樹脂を前記金型に充填し、前記コイルと前記コイルケースとを一体成形するものである。

【0019】第10の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法は、第9の発明において、雄型に凹部を形成し、この凹部にコイルを取り付けるようにしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1～図5は本発明の実施の形態1を示すものである。図において、1は、本実施の形態における誘導加熱コイル装置を備えた誘導加熱式電気炊飯器本体、1aはこの本体1を構成する上ケース、1bは同じく下ケース、1cは下ケース1bの下面に突設した脚部、2は本体1の上部開口を開閉自在に覆う蓋体、3はヒンジ部、4はラッチ部、5は本体1内に収納された耐熱性合成樹脂でほぼ鍋底形状に成形された内鍋収納台、6はこの内鍋収納台5の上方に立設され、アルミニウム板などで形成された熱遮蔽板、7は前記内鍋収納台5上に載置され、炊飯用の米と水とを収納する内鍋である。この内鍋7は、外面側はステンレス鋼板などの磁性体で、内面側はアルミニウム板などの熱伝導性良好な非磁性金属板となり、この両板を密着して合板状に形成された材料で構成されている。

【0021】8は内鍋収納台5と離間して設けられた鍋底形状の誘導加熱コイル装置で、ほぼ鍋底形状のコイルケース9と、コイルケース9の内面側に設けられ、銅細線などの材料を所望条数渦巻状に巻回して形成された誘導加熱コイル11とで構成されている。コイルケース9は、耐熱性合成樹脂とフェライト粉末等の磁性粉末とを

混合した材料からなり、また、誘導加熱コイル11は、図2に示すように外側コイル部11aと内側コイル部11bとで二重輪構造にしてある。

【0022】12は内鍋7の底部中央に接触し内鍋7の温度を検知するように設けられた温度センサで、コイルケース9の開口部9c内を上下可動自在に設けられている。13は誘導加熱コイル装置8の下方に設けられ、炊飯動作を制御する各種制御素子を備えた制御基板、14はこの制御基板13に炊飯開始など各種情報を外部から操作するために設けられた操作パネル部、15は電源プラグを備えたコードリールである。

【0023】図3は誘導加熱コイル装置8のコイルケース9の断面図である。図3において、9aはコイルケース9の側壁内面に形成したコイル載置部、9bは底壁内面に形成したコイル載置部、9cはコイルケース9の底壁中央に形成した開口部である。10は耐熱性合成樹脂と混合されたフェライト粉末等の磁性粉末であり、図に示すようにコイルケース9の内面側に偏在している。

【0024】図4はコイルケース9に誘導加熱コイル11を載置した状態の断面図である。図に示すように、誘導加熱コイル11の外側コイル部11aはコイルケース9の側壁に形成したコイル載置部9aに、内側コイル部11bはコイルケース9の底壁に形成したコイル載置部9bにそれぞれ載置されて収納されている。

【0025】次に誘導加熱コイル装置8を構成するコイルケース9の製造方法について説明する。図5は、コイルケース9を製造する金型の断面図である。図において、16は雄型金型（以下雄型と称す）であり、後述する16a～16dで構成されている。16aは、コイルケース9を成形加工するに際し射出成形機（図示せず）に設置して使用する雄側金型A（以下雄型Aと称す）、16bはこの雄型A16aの先端に設けられ、後述する磁石を埋設するために雄型A16aと重合して設けられた雄側金型B（以下雄型Bと称す）、16cはこれらの雄型A16a、雄型B16bの中心部に形成され、溶融された合成樹脂を流入させるランナー、16dはこのランナー16cの先端に形成され、後述するキャビティ内にランナー16cから流入された溶融合成樹脂を充填するために設けられたゲートである。17は雄型A16aと雄型B16bとの間に埋設させた磁石で、永久磁石または電磁石で構成されている。そして雄型16は射出成形機内で固定されている。

【0026】18は雄型16の下方に設置された雌側金型（以下雌型と称す）で、下方向へ移動するように構成されている。なお、雄型A16a、雄型B16bおよび雌型18は、磁石17の磁力が透過する材料、例えばベリリウム銅合金などの非磁性材で形成されている。19は雄型16と雌型18との重合時に形成されるキャビティで、ここに溶融合成樹脂が充填されて冷却されることにより、所望の形状のコイルケース9が形成される。

【0027】以上の構成の雄型16および雌型18を射出成形機内に設置し、フェライト粉末などの高磁性体で成る磁性粉末10を混合した溶融合成樹脂をランナー16cおよびゲート16dを通してキャビティ19内に注入し、しかるのち冷却し所望形状のコイルケース9を成形加工する。この射出成形時、雄型A16a、B16b内に埋設した磁石17の磁力（吸引力）を受けて、キャビティ19内の溶融合成樹脂のうち磁性粉末10だけが雄型16側に吸引される。したがって、冷却工程を経て固形化されて、雌型18を下方に移動して取り出されたコイルケース9は、内面側に磁性粉末10が偏在したものとなる（図3）。

【0028】このように内面側の全面に渡って磁性粉末10が充填されたコイルケース9に、図2に示す二重輪構造の誘導加熱コイル11をそれぞれのコイル載置部9a、9bに載置し固定すれば、誘導加熱コイル11の背面に磁性粉末10、すなわち磁気シールド装置を備えた誘導加熱コイル装置8が完成する（図4）。

【0029】この実施の形態1によれば、少量の磁性粉末で磁気シールド効果を得ることができ、外部への磁気漏洩が防止できる。また、コイルケースは磁性粉末が表面に偏在しほとんどの構成が合成樹脂のため脆くならず強度の強いものが得られる。さらに、溶融樹脂の流入速度が早くなるため、加工時間の短縮、加工コストの低減が図れる。

【0030】実施の形態2、図6～図8は本発明の実施の形態2を示すものである。この実施の形態2においては、図6及び図7に示すようにコイルケース9の外面側に磁性粉末10が偏在している。なお、図において上記実施の形態1と同等のものには同一の符号を付して説明を省略する。

【0031】図8は図6及び図7に示すコイルケース9を製造する金型の断面図である。図において、16はコイルケース9を成形加工するときに使用され、射出成形機内に設置される雄型金型（以下雄型と称す）で、射出成形機内に固定されている。16cはこの雄型16のほぼ中央部に開口され、溶融された合成樹脂を流入するランナー、16dはこのランナー16cの先端に形成され、キャビティ19内に溶融樹脂を充填させるゲートである。

【0032】18は雄型16の下部に配設され下方向へ移動するように構成された雌型金型（以下雌型と称す）であり、雌型A18aとその上部に配置された雌型B18bとで、ほぼ鍋底形状の磁石17を重合固着して形成されている。なお、雌型A18aと雌型B18bとは磁力を透過する非磁性材、例えばベリリウム銅合金などで構成されている。19は、雄型16と雌型18との重合時に形成されるキャビティで、ここに溶融合成樹脂が充填されて冷却されることにより、所望の形状のコイルケース9が形成される。

【0033】以上の構成の雄型16、雌型18を射出成形機に設置し、磁性粉末10を混合した熔融樹脂をランナー16cから圧力をかけて注入させ、ゲート16dからキャビティ19内に充填する。しかるのち金型16、18を冷却し、熔融樹脂をキャビティ19内で固形化させ、雌型18を下方に移動させ雄型16と雌型18を開放すれば、所望の形状を有するコイルケース9の完成品が取り出される。この射出成形時、雌型18内に埋設された磁石17の磁力を受けてキャビティ19内の熔融樹脂に混合された磁性粉末10は雌型18側に吸引される。従って冷却され固形化され取り出されたコイルケース9は、その外面側に磁性粉末10が偏在したものとなる(図6)。

【0034】この外面側の全面に渡って磁性粉末10が充填されたコイルケース9に図2に示す2重輪構造の誘導加熱コイル11をそれぞれのコイル載置部9a、9bに載置し固定すれば、誘導加熱コイル11の背面に磁性粉末10、すなわち磁気シールド装置を備えた誘導加熱コイル装置8が完成する(図7)。

【0035】この実施の形態2においても、上記実施の形態1と同様に少量の磁性粉末で磁気シールド効果が得られる等の効果を得ることができる。なお、以上の実施の形態1または実施の形態2において、金型に内蔵する磁石17を誘導加熱コイル11が載置される部分に対応するような形状とすれば、コイルケース9のうち誘導加熱コイル11に対向する部分にのみ磁性粉末10が偏在し、より少ない磁性粉末で磁気シールド効果が得られる。

【0036】実施の形態3。図9～図11は本発明の実施の形態3を示すものである。図9はこの実施の形態3におけるコイルケース9を製造する金型の断面図、図10はその金型により製造されたコイルケース9の断面図、図11はその斜視図である。

【0037】図9において、16は雄型で、材料は磁力透過性のある例えばベリリウム銅合金などで構成されている。16cは合成樹脂を流入するランナー、16dはこのランナー16cの先端に形成されたゲートである。18は雌型、19は雄型16と雌型18との重合時に形成されるキャビティである。20は雄型16内に埋設され、誘導加熱コイル装置8に使用する誘導加熱コイル11と全く同一に構成された疑似誘導加熱コイル装置である。

【0038】雄型16と雌型18とを射出成形機内にセットし、雄型16のランナー16cから耐熱性樹脂とフェライト粉末などの磁性粉末10を混合した熔融合成樹脂を注入し、ゲート16dからキャビティ19内に射出する。その後、金型を冷却し熔融合成樹脂を固形化させ、雌型18を下方に移動させて雄型16と雌型18を開放すれば、ほぼ鍋底形状のコイルケース9が成形され取り出される。

【0039】ここで、熔融樹脂の射出と同時に雄型16内に埋設してある疑似誘導加熱コイル20に通電すると、雄型16内に磁界が発生し、磁力線の作用でキャビティ19内の樹脂に混合された磁性粉末10は磁界に沿ってキャビティ19内の上面側に吸引して配列される。従って取り出されたコイルケース9は、その内面側に誘導加熱コイル11が発生する磁界と同一の配列をもって磁性粉末10が偏在したものとなる(図10、図11)。

10 【0040】このコイルケース9の内面側に誘導加熱コイル11を配設固定すれば背面に磁性粉末10による磁気シールド装置を、しかも誘導加熱コイル11が発生する磁界に沿って磁性粉末10が配列された誘導加熱コイル装置8が完成する。

【0041】この実施の形態3によれば、より少量の磁性粉末で磁気シールド効果のある誘導加熱コイル装置を得ることができる。

【0042】実施の形態4。図12～図16は本発明の実施の形態4を示すものである。図12はこの実施の形態4における誘導加熱コイル装置8を製造する金型の断面図である。図12において、16は雄型、16cは合成樹脂を流入するランナー、16dはこのランナー16cの先端に形成されたゲート、18は雌型、19は雄型16と雌型18との重合時に形成されるキャビティである。ここで前もって巻回加工された誘導加熱コイル11は雄型16を射出成形機に設置する前に、あらかじめ雄型16に取り付けられている。

30 【0043】また、18cは雌型18に数箇所形成されたコイル保持用突起であり、キャビティ19内に突設して、雄型16に取付けられた誘導加熱コイル11が成形加工に際し雄型16から脱落しないように、誘導加熱コイル11の外側コイル部11aおよび内側コイル部11bをそれぞれ保持するよう設けられている。図13に雌型18のコイル保持用突起18cが形成された部分を切断した断面図を示す。

40 【0044】このように構成された金型16、18を射出成形機に設置したのち、上記各実施の形態と同様に、雄型16のランナー16cから耐熱性樹脂とフェライト粉末などの磁性粉末10を混合した熔融合成樹脂を注入し、ゲート16dからキャビティ19内に射出する。その後、金型を冷却し樹脂を固形化し、雌型18を下方に移動させて雄型16と雌型18を開放すれば、図14の断面図に示すように、コイルケース9の内面側に誘導加熱コイル11を一体的に取り付けた誘導加熱コイル装置8が取り出される。図15にその一部を拡大した断面図を示す。

50 【0045】図14または図15に示すように、誘導加熱コイル装置8の誘導加熱コイル11の背面および側面は磁性粉末10によって包囲され、磁気シールド装置としての機能を有する。また、誘導加熱コイル11を雄型

16に取り付けて溶融合成樹脂を注入する際、誘導加熱コイル11の雄型16側には溶融合成樹脂はほとんど流れ込まないので、誘導加熱コイル11の内表面の一部は外部に露出した状態で一体的に形成され、内鍋7へ向っての磁力線の放射には何等支障がない。

【0046】以上のような誘導加熱コイル装置8の製造方法によれば、コイルケース9と誘導加熱コイル11との組立が簡略化され、コストダウンに寄与すると共に、磁気シールド性能を損わず、また、コイルケースの強度が強くなるため炊飯器等への組立に際し取扱い性の優れたものになる。

【0047】実施の形態5。図16～図20は本発明の実施の形態5を示すものである。図16はこの実施の形態5における誘導加熱コイル装置8を製造する金型の断面図、図17は図16の一部を拡大した断面図、図18は図16に示す金型を構成する雄型16及び雌型18の一部を拡大した断面図である。なお、各図において上記実施の形態4と同等の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0048】この実施の形態5においては、図18に示すように雄型16に誘導加熱コイル11を取り付けるための凹部16eを形成している。雄型16を射出成型機に設置する前に、この凹部16eにあらかじめ完成された誘導加熱コイル11を取り付けておく。そして雄型16、雌型18を成型機に設置すると、誘導加熱コイル11は雌型18に設けたコイル保持用突起18cによって支えられ、成形加工時、誘導加熱コイル11が脱落しない構成となっている。

【0049】ここで、凹部16eは誘導加熱コイル11の形状に合わせて、雄型16の側面全周と底面に環状に形成されており、その深さは取り付けられる誘導加熱コイル11の厚み（線径）のおよそ半分の寸法に設定されたものである。したがって、誘導加熱コイル11を固定しやすく、しかもキャビティ19内に溶融合成樹脂を注入する際、溶融合成樹脂が誘導加熱コイル11の内表面側に流れ込むおそれがなく、誘導加熱コイル11のおよそ半分の厚さが外部に露出するため、誘導加熱コイル11から内鍋7への磁力線の放射が妨げられることがない。

【0050】このような構成の金型16、18を使って射出成形することにより、完成された誘導加熱コイル装置8は図19、20に示すように、コイルケース9の内面側に誘導加熱コイル11が線径部のおよそ半分の厚さを外部に露出させ、残りの半分の厚さをコイルケース9の樹脂内に埋設させて一体的に成形される。したがって、コイルケース9と誘導加熱コイル11との組立が簡略化されるとともに、誘導加熱コイル11から内鍋7への磁力線の放射が妨げられることがないため、誘導加熱の性能を損なわない誘導加熱コイル装置が得られる。

【0051】実施の形態6。図21～図25は本発明の

実施の形態6を示すものであり、図21は本実施の形態6における誘導加熱コイル装置8を製造する金型の断面図、図22は製造された誘導加熱コイル装置8の断面図、図23はその一部を拡大した断面図である。本実施の形態6は上記実施の形態2（図8）と上記実施の形態4（図12）とを組み合わせたものである。

【0052】すなわち、雌型18は、雌型A18aとその上部に配置された雌型B18bとで、ほぼ鍋底形状の磁石17を重合固着して形成されている。また、雌型A18a、雌型B18bは非磁性材、例えばベリリウム銅合金などの磁力透過性型材料で形成されている。さらに、誘導加熱コイル11は雄型16を成型機に設置する前に雄型16に取り付けられ、成型機に雄型16、雌型18を設置すると雌型18に設けたコイル保持用突起18cによって保持され、成形時脱落しない構成となっている。

【0053】このような構成の金型によれば、キャビティ19内に溶融樹脂を充填する際、溶融樹脂に混合されている磁性粉末10が雌型18に内蔵された磁石17の吸引作用によりキャビティ19の外周側に吸引される。したがって、完成した誘導加熱コイル装置8は、図22、23に示す通り、コイルケース9の内面側に誘導加熱コイル11がその表面の一部を露出して埋設され、コイルケース9の外周側に磁性粉末10が偏在したものとなる。

【0054】したがって、コイルケース9と誘導加熱コイル11との組立が簡略化されるとともに、磁性粉末10の含有量が少量であっても磁気シールド性の高いものとなる。また、誘導加熱コイル11の表面に磁気シールドする磁性粉末10が付着しないので、内鍋7への磁気放射量が減少せず、加熱効率が向上する。さらにコイルケース9は外周側に磁性粉末10が集結されて存在するので、コイルケース9全体として脆くならず、強度の高いものが得られ、取り付けなどに際し亀裂、破損が発生しにくく取扱い性も向上する。

【0055】なお、図24に示すように、雌型18に埋設される磁石17の形状を雄型16に取り付けた誘導加熱コイル11に対応させた形状にすれば、図25に示すように誘導加熱コイル11の周囲に磁性粉末10が偏在することになり、磁気シールド性能がさらに向上する。また、使用する磁石17の物量も少なくて済み、経済的な金型とすることができる。

【0056】実施の形態7。図26～図29は本発明の実施の形態7を示すものである。図26は本実施の形態7における誘導加熱コイル装置8を製造する金型の断面図であり、図において、16は雄型、16cはランナー、16dはゲート、18は雌型、19はキャビティであり、上記各実施の形態と同様のものである。また、21は略鍋底形状を有するコイル保持体であり、図27に示すように、別に設けた射出成型機（図示せず）および

10

20

30

40

50

金型（図示せず）によって誘導加熱コイル11を埋設させて一体成形したものである。なお、このコイル保持体21は耐熱性合成樹脂で成形され、フェライト粉末などの磁性粉末10は混合させていない。

【0057】16fはコイル保持体21を取り付けるために雄型16の全周囲に形成した凹部、18dは雌型18に形成されコイル保持体21を保持する保持用突起であり、図28にこの凹部16f及び保持用突起18dが形成された部分の拡大断面図を示す。

【0058】雄型16の凹部16fにあらかじめ誘導加熱コイル11を一体成形したコイル保持体21を取り付け、両金型16、18を射出成形機に設置する。しかるのち磁性粉末10を混合した溶融合成樹脂を流し込み射出成形を行う。そして雌型18を下方に移動し両金型16、18を開放してキャビティ19内で成形されたコイルケース9を取り出す。

【0059】完成された誘導加熱コイル装置8は図29に示すように、コイル保持体21を内面側に一体的に埋設し、コイル保持体21の周囲に磁性粉末10を有するものとなる。したがって、金型内への磁性粉末吸引のための磁石が不用となり、誘導加熱コイル装置の製造が簡単で安価にでき、少量の磁性粉末で磁気シールド性能を損なわない誘導加熱コイル装置が得られる。また、組立などでの取扱い性も良い。

【0060】

【発明の効果】第1の発明に係る誘導加熱コイル装置によれば、耐熱性樹脂に対する磁性粉末の混合量が少量でも磁気シールド効果が得られ、外部への磁気漏洩が防止できる。また、コイルケースは金属物質が表面に偏在しほとんどの構成が合成樹脂のため脆くならず、組立などに際し取扱い性に優れたものとなる。

【0061】第2の発明に係る誘導加熱コイル装置によれば、コイルに対向する部分にのみ磁性粉末が偏在するようにしたので、より少量の磁性粉末で磁気シールド効果が得られる。

【0062】第3の発明に係る誘導加熱コイル装置によれば、コイルとコイルケースの組立が簡略化される。

【0063】第4の発明に係る誘導加熱コイル装置によれば、コイルとコイルケースの組立が簡略化され、少量の磁性粉末で磁気シールド効果が得られ、強度が強くなるとともに、コイルの表面に磁性粉末が付着しないので、内鍋への磁気放射量が減少せず加熱効率も向上する。

【0064】第5の発明に係る誘導加熱コイル装置によれば、製造が容易であるとともに少量の磁性粉末で磁気シールド効果が得られ、また、誘導加熱コイル装置の強度が強くなる。

【0065】第6の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法によれば、雄型または雌型に内蔵された磁石によって磁性粉末が吸引され、コイルケースの表面に磁性粉

末が偏在した誘導加熱コイル装置が得られるので、容易な製造方法で、少量の磁性粉末で磁気シールド効果のある誘導加熱コイル装置が得られる。

【0066】第7の発明に係る誘導加熱コイル装置のコイルケース製造装置によれば、磁性粉末が表面に偏在したコイルケースが得られる。

【0067】第8の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法によれば、雄型または雌型に内蔵された疑似誘導加熱コイルによって磁性粉末が吸引され、コイルが発生する磁界と同一の配列をもって磁性粉末が偏在するので、容易な製造方法で、より少量の磁性粉末で磁気シールド効果のある誘導加熱コイル装置が得られる。

【0068】第9の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法によれば、コイルとコイルケースの組立工程が簡略化され、容易な製造方法で磁気シールド効果のある誘導加熱コイル装置が得られる。

【0069】第10の発明に係る誘導加熱コイル装置の製造方法によれば、コイルとコイルケースの組立工程が簡略化されるとともに、コイルの表面が確実にコイルケース外に露出するため、誘導加熱の性能及び磁気シールド性能を損なわない誘導加熱コイル装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1における誘導加熱コイル装置を用いた誘導加熱式電気炊飯器の縦断面図である。

【図2】 誘導加熱コイルの斜視図である。

【図3】 実施の形態1におけるコイルケースの縦断面図である。

【図4】 実施の形態1における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

【図5】 実施の形態1におけるコイルケースを成形加工する金型の縦断面図である。

【図6】 実施の形態2におけるコイルケースの縦断面図である。

【図7】 実施の形態2における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

【図8】 実施の形態2におけるコイルケースを成形加工する金型の縦断面図である。

【図9】 実施の形態3におけるコイルケースを成形加工する金型の縦断面図である。

【図10】 実施の形態3におけるコイルケースの縦断面図である。

【図11】 実施の形態3におけるコイルケースの斜視図である。

【図12】 実施の形態4における誘導加熱コイル装置を成形加工する金型の縦断面図である。

【図13】 図12に示す雄型の縦断面図である。

【図14】 実施の形態4における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

【図15】 図14に示す誘導加熱コイル装置の一部を拡大した縦断面図である。

13

【図16】 実施の形態5における誘導加熱コイル装置を成形加工する金型の縦断面図である。

【図17】 図16に示す金型の要部の拡大断面図である。

【図18】 図16に示す金型の雄型及び雌型の一部断面図である。

【図19】 実施の形態5における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

【図20】 図19に示す誘導加熱コイル装置の一部を拡大した縦断面図である。

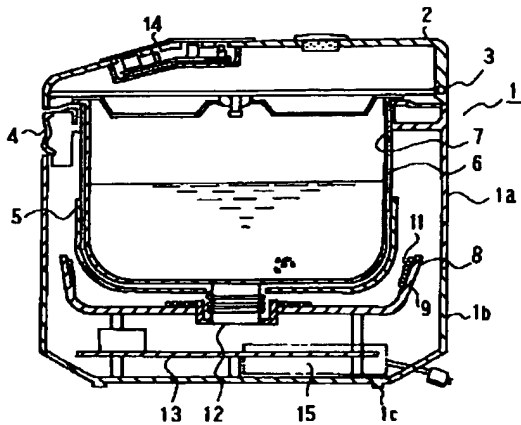
【図21】 実施の形態6における誘導加熱コイル装置を成形加工する金型の縦断面図である。

【図22】 実施の形態6における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

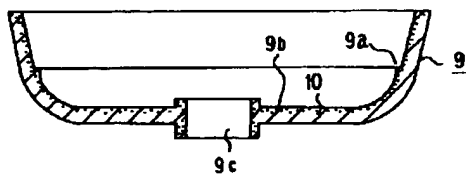
【図23】 図22に示す誘導加熱コイル装置の一部を拡大した縦断面図である。

【図24】 実施の形態6の他の例における誘導加熱コイル装置を成形加工する金型の縦断面図である。

【図1】



【図3】



14

【図25】 実施の形態6の他の例における誘導加熱コイル装置の一部を拡大した縦断面図である。

【図26】 実施の形態7における誘導加熱コイル装置を成形加工する金型の縦断面図である。

【図27】 実施の形態7における誘導加熱コイル及びコイル保持体の縦断面図である。

【図28】 図26に示す金型の要部の拡大断面図である。

【図29】 実施の形態7における誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

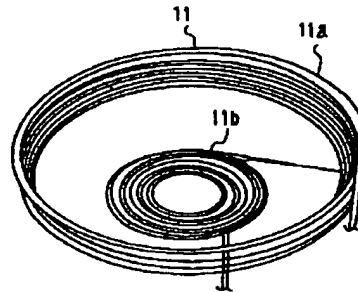
【図30】 従来の誘導加熱コイル装置の縦断面図である。

【図31】 従来の誘導加熱コイルの上面図である。

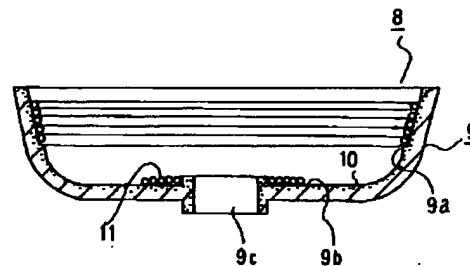
【符号の説明】

8 誘導加熱コイル装置、9 コイルケース、10 磁性粉末、11 誘導加熱コイル、16 雄型、17 磁石、18 雌型、19 キャビティ、20 疑似誘導加熱コイル装置、21 コイル保持体。

【図2】

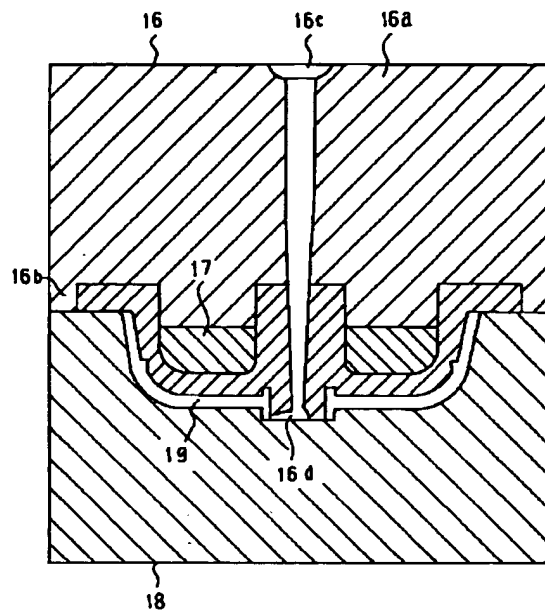


【図4】

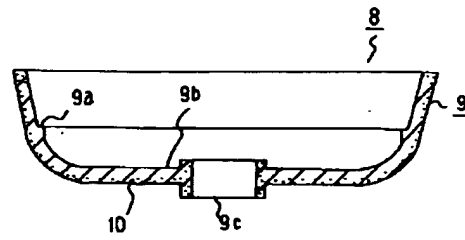




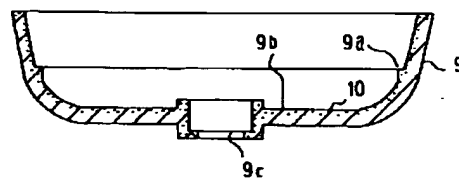
【図5】



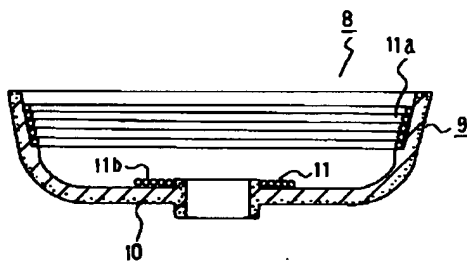
【図6】



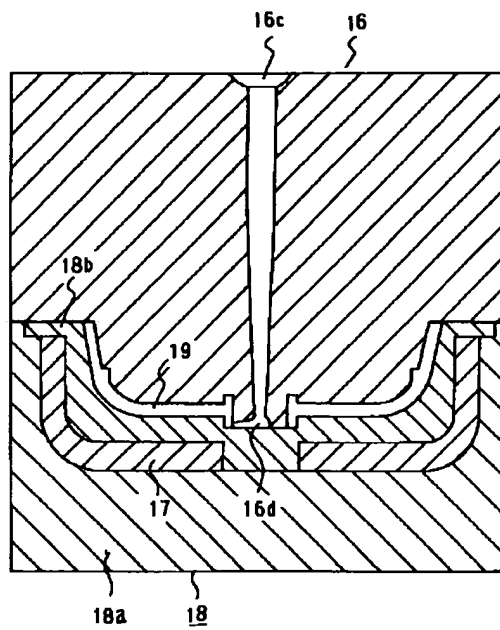
【図10】



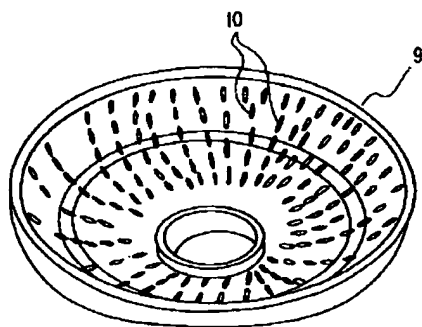
【図7】



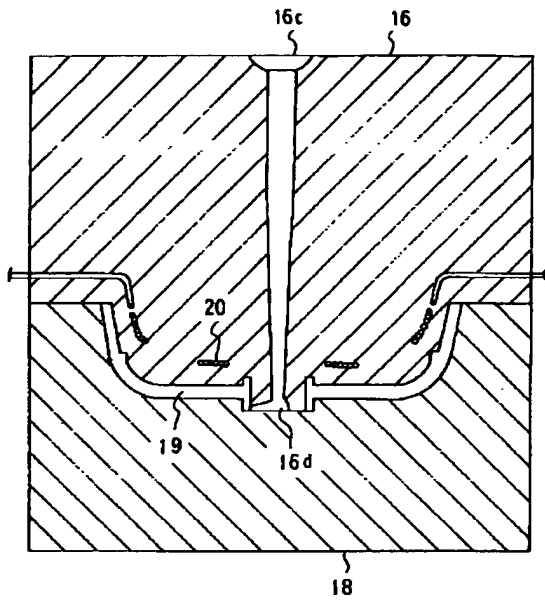
【図8】



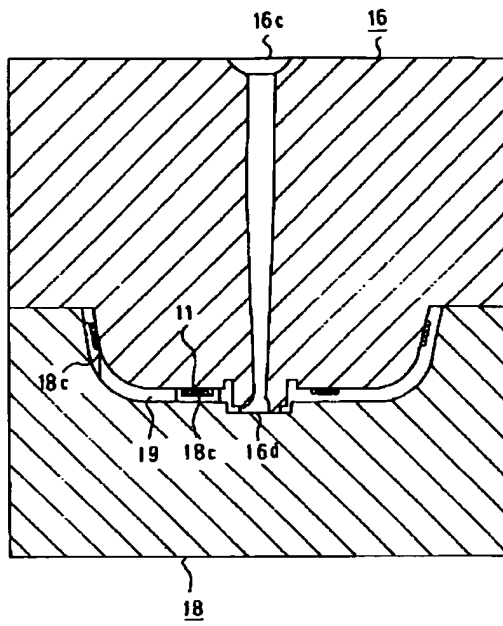
【図11】



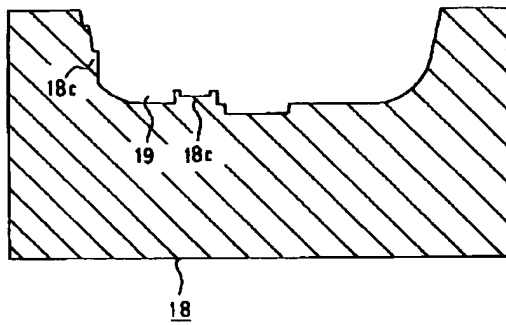
【図9】



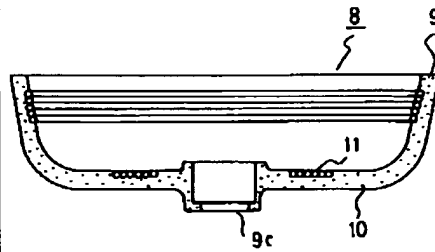
【図12】



【図13】

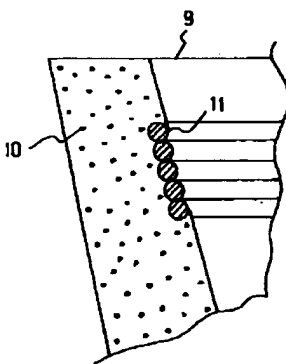


【図14】

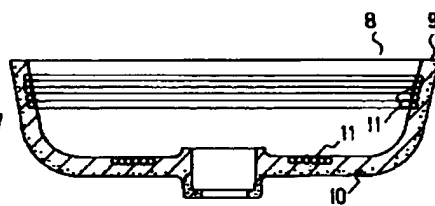
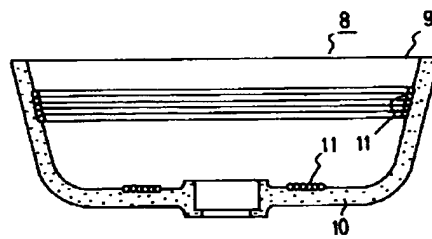


【図22】

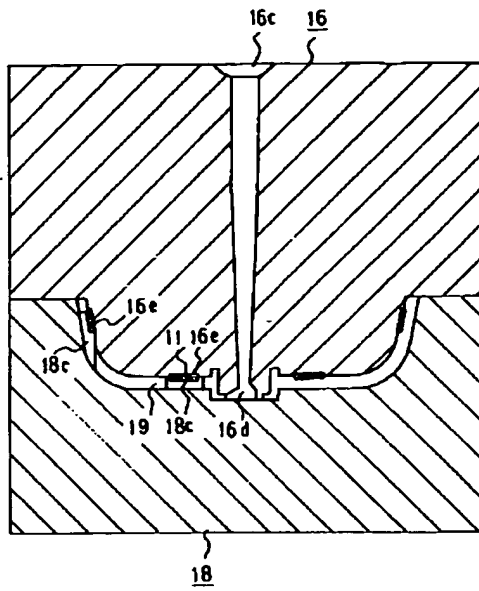
【図15】



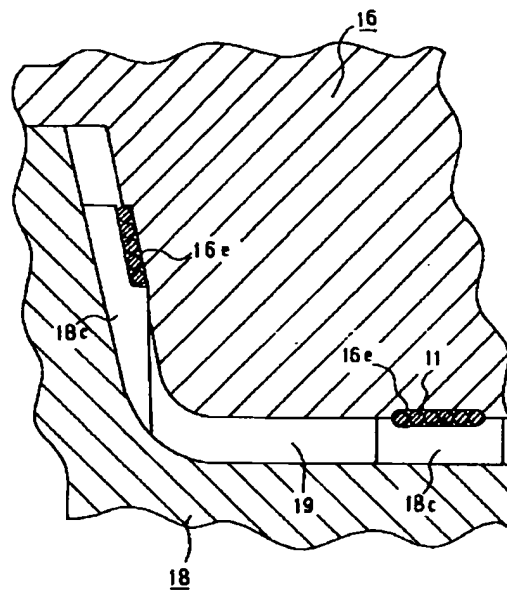
【図19】



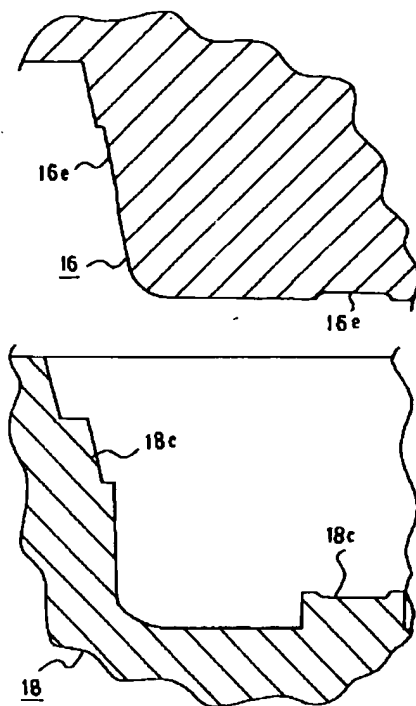
【図16】



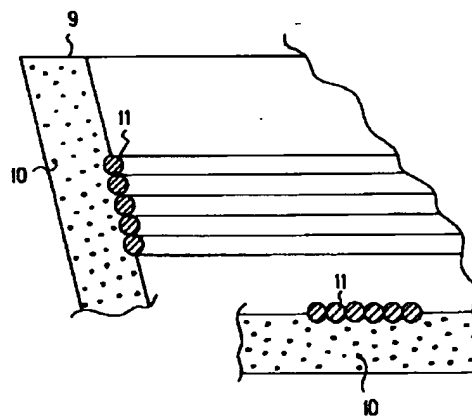
【図17】



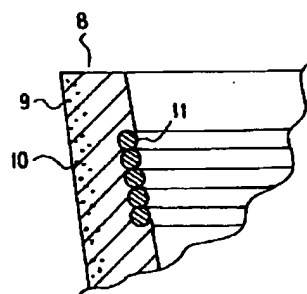
【図18】



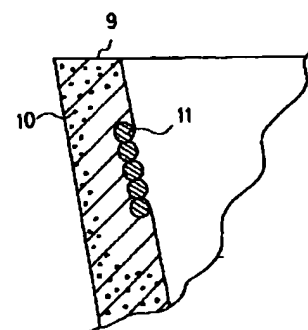
【図20】



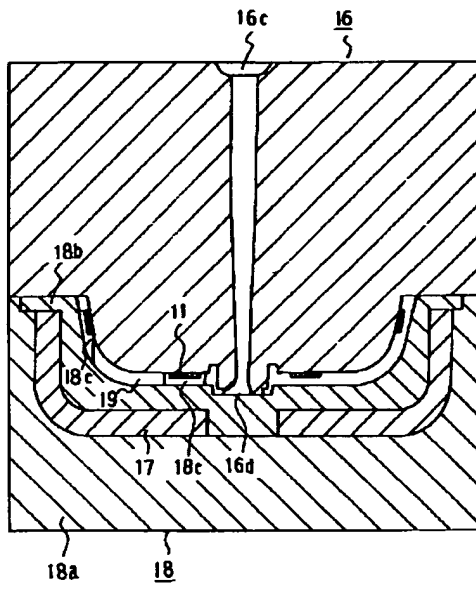
【図23】



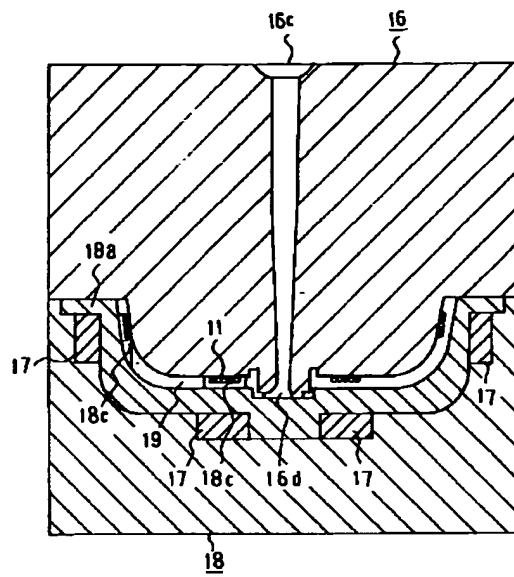
【図25】



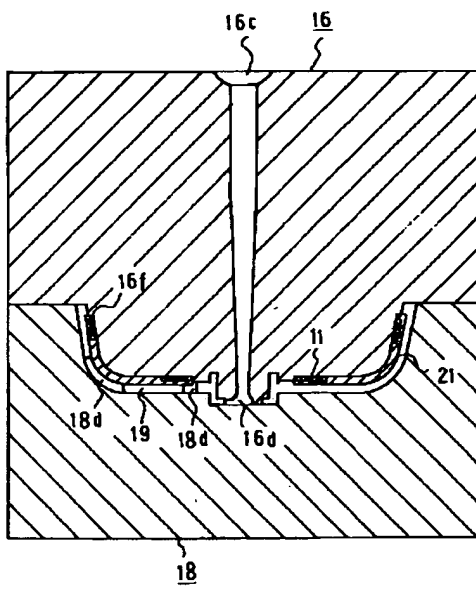
【図21】



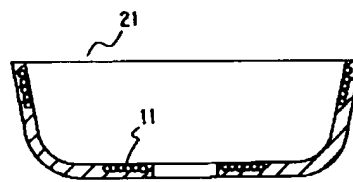
【図24】



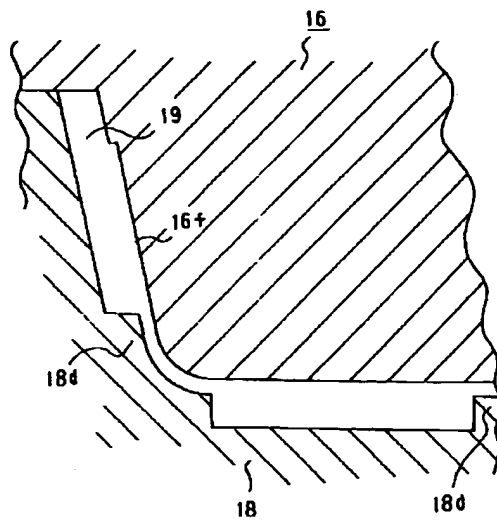
【図26】



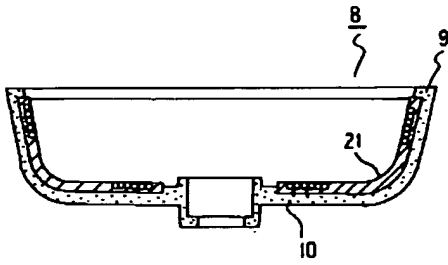
【図27】



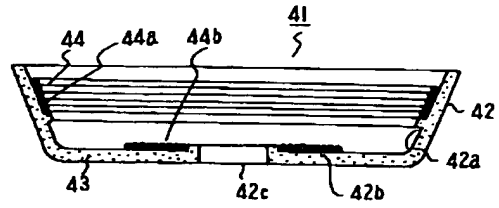
【図28】



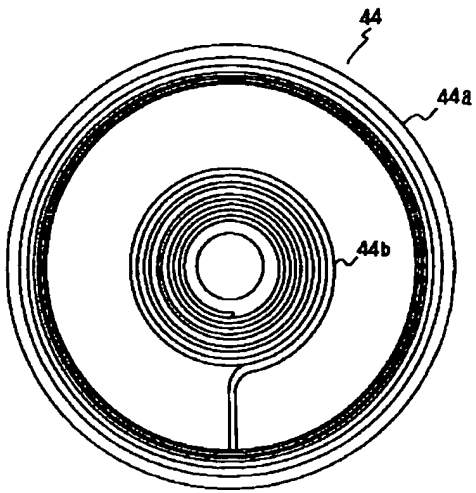
【図29】



【図30】



【図31】



DERWENT-ACC-NO: 1998-600391

DERWENT-WEEK: 199851

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Induction heater for electric rice cooker - has casing filled with magnetic powder which is distributed unevenly corresponding to opposite mounting surface of coil

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI DENKI HOME KIKI KK[MITQ] , MITSUBISHI ELECTRIC CORP[MITQ]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0068181 (March 21, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10270160 A	October 9, 1998	N/A	013	H05B 006/12

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10270160A	N/A	1997JP-0068181	March 21, 1997

INT-CL (IPC): A47J027/00, H05B006/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10270160A

BASIC-ABSTRACT:

The heater (8) has an induction coil (11) which is arranged in a casing (9). A magnet is provided in either side of two dies.

The casing has a mixture of heat resistant resin and magnetic powder (10) which is absorbed by the magnet. The magnetic powder is unevenly distributed on the side of the casing corresponding to opposite mounting surface of coil.

ADVANTAGE - Prevents external magnetic leakage thereby simplifies handling. Facilitates obtaining sufficient magnetic shielding effect by utilising magnetic powder. Improves heating efficiency without reduction of magnetic radiation.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/31

DERWENT-CLASS: P28 X25 X27

EPI-CODES: X25-B02A2; X27-C04; X27-C06;

...